

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS


IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Pressure infusion apparatus.

Veröffentlichungsnr. (Sek.) EP0277518
Veröffentlichungsdatum : 1988-08-10
Erfinder : HEITMEIER ROLF DIPL-ING; VON DER HAAR FRIEDRICH PROF DR
Anmelder : BRAUN MELSUNGEN AG (DE)
Veröffentlichungsnummer : ☐ EP0277518
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) EP19880100494 19880115
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19873702610 19870129
Klassifikationssymbol (IPC) : A61M5/14
Klassifikationssymbol (EC) : A61M5/168M4
Korrespondierende Patentschriften
Zitierte Dokumente: WO8605993; US3662598; US4363327; DE2944979; EP0023457

Bibliographische Daten

Pressure infusion apparatuses should have a high degree of long-term accuracy in respect of the delivery rate. For this purpose, the flow velocity is determined in a fluid line (13) between two sensors (17 and 18), and the delivery rate is calculated from this. A marking facility (16) marks the fluid before the sensors (17 and 18) by selective heating or injection of foreign substances. The delivery rate determined from the flow velocity is compared to a desired delivery rate, and the difference controls the pump (14) in such a way that the delivery rate thereof corresponds to the desired delivery rate. 

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2



©

Gebrauchsmuster

U1

①

(11) Rollennummer G 87 13 337.7

(51) Hauptklasse A61M 5/16

Nebenkategorie(n) G05D 7/06

(22) Anmeldetag 29.01.87

(23) aus P 37 02 610.0

(47) Eintragungstag 19.11.87

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 07.01.88

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Druckinfusionsapparat

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

B. Braun Melsungen AG, 3508 Melsungen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Schönwald, K., Dr.-Ing.; von Kreisler, A.,
Dipl.-Chem.; Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Keller, J., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.;
Werner, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
5000 Köln

4

Patentanwälte Patent Attorneys
VON KREISLER SELTING WERNER

Deichmannhaus am Hauptbahnhof
D-5000 KÖLN 1

Anmelderin:
B. Braun Melsungen AG
3508 Melsungen

Dr.-Ing. von Kreisler † 1973
Dipl.-Chem. Alek von Kreisler
Dipl.-Ing. G. Seltling
Dr. H.-K. Werner
Dr.-Ing. K. Schönwald
Dr. J. F. Fues
Dipl.-Chem. Carola Keller

Sg-pi
2. Oktober 1987

Druckinfusionsapparat

Die Erfindung betrifft einen Druckinfusionsapparat nach dem Oberbegriff der Schutzansprüche 1 und 2.

5 Bei der intravenösen Infusionstherapie werden Infusionspumpen mit hoher Infusionsratengenauigkeit benötigt. Ferner ist es wünschenswert, daß der einmal gewählte Volumenstrom über die Dauer einer Langzeitbehandlung von etwa 24 Stunden stabil bleibt.

10 Peristaltische Infusionspumpen, bei denen ein Schlauch fortlaufend abgequetscht wird, um eine Flüssigkeit zu fördern, liefern keine hinreichend hohe Genauigkeit und Konstanz der Infusionsrate, was u.a. daran liegt, daß der periodisch verformte Schlauch Ermüdungserscheinungen unterliegt. Außerdem ist die Genauigkeit des Volumenstroms von der Justage der mechanischen Pumpenkomponenten und von der Verwendung von Schläuchen mit kalibriertem Schlauchvolumen abhängig.

15

Telefon: (0221) 131041
Telex: 888 2307 dopa d
Telecopier: (0221) 134297
Telegramm: Dompotent Köln

Konten/Accounts:

Sal. Oppenheim jr. & Cie., Köln (BLZ 370 30200) Kto. Nr. 10 760
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 70060) Kto. Nr. 116 5018
Post giro Köln (BLZ 370 10050) Kto. Nr. 654-500

03.10.87

- 2 -

Bei Verwendung von Kolbenpumpen liegt ein Nachteil darin, daß ein besonderer Aufwand bei der Abdichtung des ansaugenden und des ausstoßenden Kolbens erforderlich ist, weil die Genauigkeit nicht durch Undichtigkeiten beeinträchtigt werden darf.

Bekannt ist eine Vorrichtung zur Durchflußmessung kleiner Flüssigkeitsmengen (DE-OS 33 34 805), bei der ein Flüssigkeitsstrom von einer Pumpe durch ein dünnes rohrförmiges Element getrieben wird. In das rohrförmige Element werden gezielt Gasblasen eingebracht, deren Durchmesser dem Innendurchmesser des rohrförmigen Elements entspricht. Der Flüssigkeitsstrom schiebt die Gasblase vor sich her. An vorgegebenen Meßpunkten wird der Durchlauf der Gasblasen erfaßt. Aus dem Durchlauf wird die Durchflußmenge hergeleitet. Die Laufzeit der Gasblase kann zur Veränderung der Pumpengeschwindigkeit herangezogen werden. Eine derartige Vorrichtung eignet sich in der Regel als Infusionsvorrichtung nicht, weil mit der Flüssigkeit Luft in den Körper des Patienten gelangt, was zu Embolien u.dgl. führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckinfusionsapparat der im Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, bei dem die Förderrate mit einfachen Mitteln überwacht wird, ohne daß Luft oder anderes Gas in den Körper des Patienten gelangt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den jeweils im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 1 und des Schutzanspruchs 2 angegebenen Merkmalen.

87.10.87

03.10.87

- 3 -

Bei dem erfindungsgemäßen Druckinfusionsapparat wird die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit in einem kalibrierten Durchströmvolume ermittelt und hieraus wird die Förderrate berechnet. Wenn das Meßvolumen und die zum Durchströmen des Meßvolumens erforderliche Zeit bekannt sind, kann die Förderrate durch Verhältnisbildung Meßvolumen:Zeit leicht bestimmt werden. Das Meßvolumen kann entweder aus einem Schlauchabschnitt oder aus einem Rohrabschnitt bestehen. Wichtig ist, daß der Durchmesser dieses Abschnitts konstant ist und keinen zeitlichen Änderungen unterliegt. Da im Bereich des Meßvolumens keine externen Einwirkungen auf die Flüssigkeitsleitung stattfinden, ist die Konstanz des Meßvolumens ohne weiteres erreichbar. Andererseits muß das Meßvolumen auch eine genau definierte Größe haben. Diese Größe kann beispielsweise durch genaue Fertigung des betreffenden Leitungsabschnitts erreicht werden oder (bei relativ hohen Fertigungstoleranzen) durch Messung ermittelt werden. Zweckmäßigerweise besteht der Leitungsabschnitt, der das Meßvolumen enthält, aus einem starren Rohr.

Die Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgt, indem die Flüssigkeit selektiv markiert wird und indem die Zeit gemessen wird, die die Markierung benötigt, um mit der Flüssigkeit von einem Sensor bis zu einem anderen Sensor zu gelangen. Da die Distanz zwischen den Sensoren bekannt ist, kann die Strömungs- oder Fließgeschwindigkeit durch Zeitmessung ermittelt werden. Die Markierung kann entweder durch selektive Temperaturveränderung oder Injizieren von Fremdstoff in die Flüssigkeit erfolgen. Wichtig ist, daß die Sensoren die Markierung erkennen können. Bei Injektion eines Fremdstoffs in die Flüssigkeit sollte zweckmäßigerweise der

87.10.87

03.10.87

- 4 -

injizierte Fremdstoff etwa das gleiche spezifische Gewicht haben wie die Flüssigkeit, damit er sich bei vertikaler Anordnung des Meßvolumens innerhalb der Flüssigkeitsströmung nicht wesentlich bewegt. Als Markierungen können ferner kleine Partikel in den Flüssigkeitsstrom injiziert werden, deren Vorhandensein meßtechnisch erfaßt werden kann und die körperverschlingbar sind bzw. sich innerhalb der Flüssigkeit nach einer gewissen Zeit abbauen oder lösen. Solche Partikel können beispielsweise strahlungsaussendende Teilchen sein. Bei Erzeugung von Markierungen durch selektives Aufheizen wird an oder in der Flüssigkeitsleitung ein Heizelement angebracht, das eine kurzzeitige Aufheizung eines kleinen Flüssigkeitsvolumens ermöglicht. Die Sensoren sprechen auf Temperaturerhöhungen an und erkennen die Anwesenheit des selektiv aufgeheizten Flüssigkeitsvolumens.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein Druckinfusionsapparat nach der Erfindung schematisch dargestellt.

Die Flüssigkeitsquelle 10 besteht aus einem Infusionsbehälter, der eine Infusionslösung enthält und hängend angeordnet ist. Von der Flüssigkeitsquelle 10 führt ein Schlauch 11 über einen opto-elektrischen Tropfenzähler 12 zu einer Flüssigkeitsleitung 13, welche die Pumpe 14 enthält. Der Auslaß 15 der Flüssigkeitsleitung 13 kann an einen Katheter angeschlossen werden, der im Körper des Patienten verlegt ist.

87.13.87

03.10.87

8

- 5 -

- 5 An die Flüssigkeitsleitung 13 ist eine Markierungsvorrichtung 16 angeschlossen. In Strömungsrichtung hinter der Markierungsvorrichtung 16 sind an der Flüssigkeitsleitung 13 zwei Sensoren 17, 18 mit gegenseitigem Abstand hintereinander angeordnet. Der Bereich 13a der Flüssigkeitsleitung 13 zwischen den Sensoren 17 und 18 bildet die Meßstrecke. Dieser Bereich ist zweckmäßigerweise als starres Rohr mit definiertem Querschnitt ausgebildet, so daß sich ein konstantes definiertes Meßvolumen ergibt. Dieses Meßvolumen, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Flüssigkeitsweg vor der Pumpe 14 liegt, könnte auch im Bereich hinter der Pumpe angeordnet sein.
- 10
- 15 Die Markierungsvorrichtung 16 wird von der Steuerschaltung 19 in festgelegten Intervallen aktiviert, um einen Teil der Flüssigkeit selektiv zu markieren. Im Flüssigkeitsweg hinter der Markierungsstelle ist der erste Sensor 17 angeordnet, der auf die Markierung anspricht, sobald diese den Sensor passiert. In gleicher Weise spricht der zweite Sensor 18 auf die Markierung an, wenn diese den Sensor passiert. Die Sensoren 17 und 18 geben die Erkennungssignale an die Steuerschaltung 19 ab, die die Laufzeit t zwischen den Signalen der Sensoren 17 und 18 mißt. Die Steuerschaltung 19 ermittelt aus dem Meßvolumen V und der Laufzeit t die Förderrate Q nach der Formel
- 20
- 25

30

$$Q = \frac{V}{t} .$$

87.10.87

03.10.87

- 6 -

Das Meßvolumen V ist

$$V = A \cdot l ,$$

5 worin A die Querschnittsfläche und l die Länge (Sensor-
distanz) der Meßstrecke 13a ist. Unter der Voraussetzung,
daß der Rohrquerschnitt in der Meßstrecke 13a kreisförmig
ist, ergibt sich die Ist-Förderrate Q zu

10
$$Q = \frac{d^2 \cdot l \cdot \pi}{4 \cdot t}$$

Hierin ist d^2 der Innendurchmesser der Meßstrecke 13.

15 Die Ermittlung des Volumenstroms Q erfolgt in festen
Zeitintervallen. Der Ist-Wert des Volumenstroms wird dem
Regler 20 zugeführt, dem außerdem über Leitung 21 ein
Sollwert zugeführt wird. Der Regler 20 steuert die
20 Laufgeschwindigkeit der Pumpe 14 so, daß der Ist-Wert der
Förderrate die Größe des Sollwertes annimmt.

Da bei der beschriebenen Vorrichtung der Ist-Wert der
Förderrate erst eine gewisse Zeit nach dem Einschalten
der Pumpe 14 ermittelt werden kann, arbeitet die Regel-
25 elektronik in der Zwischenzeit mit einem festen Propor-
tionalitätsfaktor, bis die Regelung einsetzt. Anhand
dieses Proportionalitätsfaktors bestimmt sich die Dreh-
zahlvorgabe an die Infusionspumpe, bis ein konkreter
Ist-Wert vorliegt.

30 Die beschriebene Vorrichtung ist unabhängig von der Art
der verwendeten Pumpe 14. Als Pumpen können sowohl
Schlauchpumpen als auch Kolbenpumpen benutzt werden. Bei
tropfengeregelten Pumpen kann auf einfache Weise der
35 geförderte Volumenstrom errechnet werden.

8713337

03.10.87

- 7 -

Die beschriebene Vorrichtung liefert eine ausgezeichnete
Langzeitstabilität, weil die Meßstrecke 13a keinen
mechanischen Verformungen und Spannungen ausgesetzt ist.

87.10.07

03.10.87

SCHUTZANSPRÜCHE

1. Druckinfusionsapparat mit

einer von einer Flüssigkeitsquelle (10) über eine Pumpe (14) zu einem Auslaß (15) führenden Flüssigkeitsleitung (13),

einer an der Flüssigkeitsleitung (13) vorgesehenen Markierungsvorrichtung (16) zum selektieven Markieren der Flüssigkeit,

mindestens zwei Sensoren (17,18), die hinter der Markierungsvorrichtung (16) mit gegenseitigem Abstand angeordnet sind und auf die Markierung ansprechen,

einer Rechenschaltung (19), die aus der Laufzeit der Markierung zwischen den Sensoren (17,18) die Förderrate berechnet, und

einer Einrichtung zum Verändern der Pumpengeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Förderrate

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Markierungsvorrichtung (16) eine Heizvorrichtung aufweist und die Sensoren (17,18) auf Temperaturerhöhungen ansprechen und daß die Einrichtung zum Verändern der Pumpengeschwindigkeit eine Regeleinrichtung (20) ist, die die Pumpengeschwindigkeit entsprechend einer eingestellten Soll-Förderrate regelt.

8713337

03.10.87

- 9 -

2. Druckinfusionsapparat mit

einer von einer Flüssigkeitsquelle (10) über eine Pumpe (14) zu einem Auslaß (15) führenden Flüssigkeitsleitung (13),

einer an der Flüssigkeitsleitung (13) vorgesehenen Markierungsvorrichtung (16) zum selektieven Markieren der Flüssigkeit,

mindestens zwei Sensoren (17,18) die hinter der Markierungsvorrichtung (16) mit gegenseitigem Abstand angeordnet sind und auf die Markierung ansprechen,

einer Rechenschaltung (19) die aus der Laufzeit der Markierung zwischen den Sensoren (17,18) die Förderrate berechnet, und

einer Einrichtung zum Verändern der Pumpengeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Förderrate

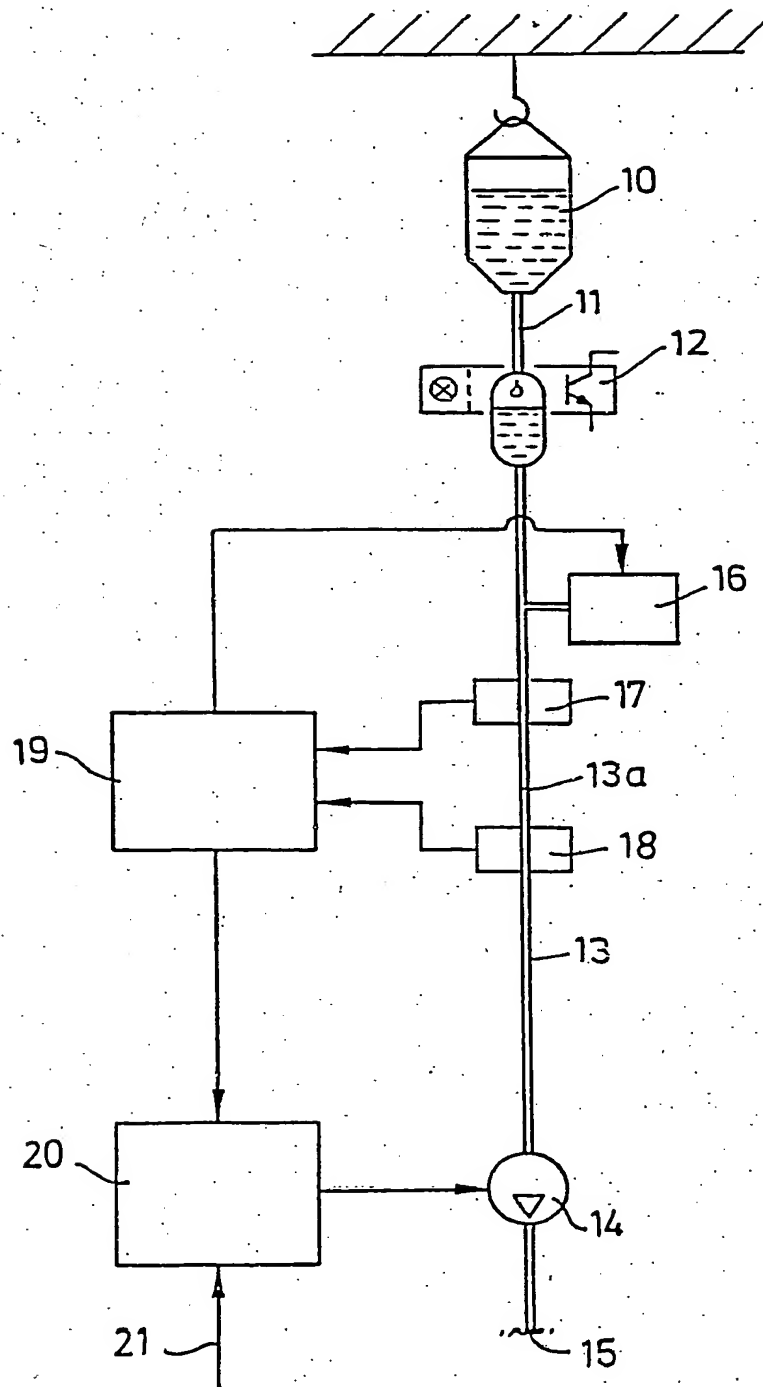
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Markierungsvorrichtung (16) einen Behälter mit Flüssigkeit oder löslichen Partikeln enthält und diese in die Flüssigkeitsleitung (13) injiziert.

87.10.87

03.10.87

-1/1-



710087

THIS PAGE BLANK (USPTO)